

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-276926

(43)Date of publication of application : 12.10.1999

(51)Int.Cl. B03C 1/12
B23Q 11/10

(21)Application number : 10-088516

(71)Applicant : CNK:KK
YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 01.04.1998

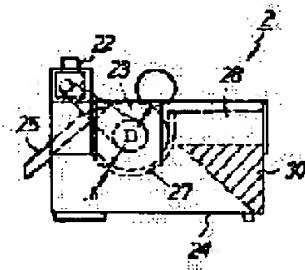
(72)Inventor : HIROTA ATSUSHI
MORI KAZUAKI

(54) RARE EARTH MAGNET SEPARATOR AND COOLANT PURIFYING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure a high catching rate in a rare earth magnet separator.

SOLUTION: In this rare earth magnet separator 2 in which a flow passage 27 of a prescribed pad δ is partially formed around a magnet drum 23 subjected to rotary driving in a tank 4 and magnetic particles contained in a coolant flowing through the flow passage 27 are adsorbed by the magnet drum 23 to remove them, the diameter D and the width of the magnet drum 23 are set at 250 mm or more and 820 mm or more, respectively, and also the gap δ of the flow passage 27 is set at 5-6 mm. In the rare earth magnet separator 3, since the larger the diameter D of the magnet drum 23 is, the more the wetted area is increased, a catching rate is heightened, and when the width of the magnet drum 23 is increased, the flow velocity of the coolant is lowered to increase the catching rate, and since attracting force of a magnetic body by the magnet is increased in inverse proportion to the square of the distance, the smaller the gap of the flow passage is, the higher the catching rate obtained is. In consideration of these, items of the magnet drum 23 are set at the numeral values as mentioned above, and a high catching rate can be secured for the rare earth magnet separator.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-276926

(43)公開日 平成11年(1999)10月12日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

B 0 3 C 1/12

B 0 3 C 1/12

B 2 3 Q 11/10

B 2 3 Q 11/10

Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-88516

(22)出願日 平成10年(1998)4月1日

(71)出願人 591139574

株式会社シイエヌケイ

愛知県刈谷市野田町場割28番地

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 廣田 敦司

愛知県刈谷市野田町場割28番地株式会社シ
イエヌケイ内

(72)発明者 森 一明

静岡県磐田市新貝2500番地ヤマハ発動機株
式会社内

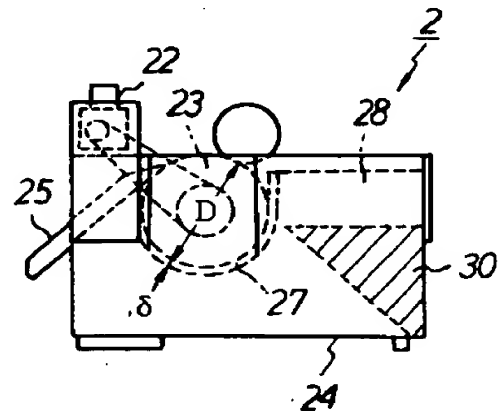
(74)代理人 弁理士 山下 亮一

(54)【発明の名称】 希土マグネットセパレータ及びクーラント浄化システム

(57)【要約】

【目的】 希土マグネットセパレータに高い捕捉率を確保すること。

【構成】 タンク24内で回転駆動されるマグネットドラム23の周囲に所定隙間 δ の流路27を部分的に形成し、該流路27を流れるクーラントに含まれる磁性粒子をマグネットドラム23で吸着してこれを除去する希土マグネットセパレータ2において、マグネットドラム23の直径Dを250mm以上、幅を820mm以上に設定するとともに、流路27の隙間 δ を5～6mmに設定する。希土マグネットセパレータ2においては、マグネットドラム23の直径Dが大きい程接液面積が増えるために捕捉率が上がり、マグネットドラム23の幅を広げるとクーラントの流速が下って捕捉率が上がり、磁石による磁性体の吸引力は距離の2乗に反比例して上がるために流路27の隙間 δ が小さい程高い捕捉率が得られる。これらのことを考慮してマグネットドラム23の諸元を前述の数値に設定したため、希土マグネットセパレータ2に高い捕捉率を確保することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 タンク内で回転駆動されるマグネットドラムの周囲に所定隙間の流路を部分的に形成し、該流路を流れるクーラントに含まれる磁性粒子を前記マグネットドラムで吸着してこれを除去する希土マグネットセパレータにおいて、

前記マグネットドラムの直径を 250 mm 以上、幅を 820 mm 以上に設定するとともに、前記流路の隙間を 5 ～ 6 mm に設定したことを特徴とする希土マグネットセパレータ。

【請求項 2】 前記タンクの入口に形成された整流室の底面を前記流路の入口高さに等しい水平面又は流れ方向に所定の下がり勾配を有する傾斜面とするとともに、整流室の平面視形状を流れ方向に向かって広がる台形状としたことを特徴とする請求項 1 記載の希土マグネットセパレータ。

【請求項 3】 希土マグネットセパレータを含む閉ループ経路を循環して工作機械の加工点の冷却と潤滑に供されるクーラントに含まれる異物を除去してこれを浄化するクーラント浄化システムにおいて、前記工作機械のクーラント出口と前記希土マグネットセパレータのクーラント入口との間に 100 mm 以上の落差を設けるとともに、前記クーラント出口と前記クーラント入口に落差対距離に相当する勾配を有するジョイントを取り付け、両ジョイントをホースで連結したことを特徴とするクーラント浄化システム。

【請求項 4】 前記工作機械のクーラント出口に取り付けられたジョイントをその断面形状がクーラント出口形状から前記ホースの断面形状まで連続的に変化するテーパ管状に成形したことを特徴とする請求項 3 記載のクーラント浄化システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クーラントに含まれる磁性粒子を磁氣的に吸着してこれを除去する希土マグネットセパレータとクーラントの循環経路中に希土マグネットセパレータを含んで構成されるクーラント浄化システムに関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、歯車研削盤等の工作機械においては、油性又は水溶性クーラントが加工点（研削点）に供給されてその部分の冷却及び潤滑に供されるが、このクーラントは閉ループ経路を循環して繰り返し使用されるため、ワークに高い表面品位を確保するためにはクーラントに含まれる切屑やゴミ等の異物を除去してクーラントを浄化する必要がある。

【0003】ところで、特に歯車研削盤等においては長繊維状（綿状）の研削屑が発生するが、このような研削屑は図 9 及び図 10 に示すような希土マグネットセパレータ 102 によって除去されていた。

【0004】即ち、図 9 は従来の希土マグネットセパレータ 102 の側断面図、図 10 は同平面図であり、希土マグネットセパレータ 102 は、タンク 124 内で回転駆動されるマグネットドラム 123 の周囲に所定隙間の流路 127 を部分的に形成し、歯車研削盤等の工作機械 101 からタンク 124 に供給されるクーラントを前記流路 127 に流して該クーラントに含まれる研削屑等の磁性粒子を前記マグネットドラム 123 で吸着してこれを除去するものである。

10 【0005】ところで、図 11 に歯車研削盤等の工作機械 101 のクーラント出口と上記希土マグネットセパレータ 102 のクーラント入口との接続構造の従来例を示すが、工作機械 101 のクーラント出口と希土マグネットセパレータ 102 のクーラント入口とはそれぞれに取り付けられたジョイント 119、120 をホース 121 で連結することによって接続されていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】而して、歯車研削盤等において発生する長繊維状研削屑は綿状に絡み合っ

20 てクーラントの循環経路途中で絡まってポンプの故障、配管詰まり、クーラントタンク底部への研削スラッジの堆積等の種々のトラブルを発生させる。

【0007】そこで、長繊維状研削屑を希土マグネットセパレータで極力捕捉して研削屑を下流のクーラント循環経路に流さないことが重要であり、このことから希土マグネットセパレータには高い捕捉率が要求される。

【0008】ところが、形状が綿状で結晶構造がマルテンサイトである長繊維状研削屑は磁氣的に吸着し難く、又、従来の希土マグネットセパレータ 102 においては、図 9 に示すように、タンク 124 の入口部に形成された整流室 128 の底面が流路 127 の入口高さよりも低いために図 11 に示す工作機械 101 からホース 121 を通ってタンク 124 の整流室 128 に流入したクーラントが図 9 に矢印にて示すように流れてマグネットドラム 123 の表面に衝突するため、マグネットドラム 123 に吸着された研削屑が脱落してしまい、このことが希土マグネットセパレータ 102 の捕捉率を下げる原因ともなっていた。

【0009】更に、従来の希土マグネットセパレータ 102 においては、図 10 に示すように、タンク 124 の整流室 128 が平面視矩形に成形されていたため、ホース 121 から整流室 128 に流入したクーラントが整流室 128 のコーナー部で淀み、このコーナー部に研削屑が溜り易く、この部分に溜った研削屑が一度に流れて流路 127 を詰まらせる他、整流室 128 内に研削屑が間欠的に溜るために希土マグネットセパレータ 102 が高捕捉率を維持することができないという問題があった。

【0010】他方、図 11 に示すように、従来は工作機械 101 のクーラント出口と希土マグネットセパレータ 102 のクーラント入口にそれぞれ取り付けられたジョ

イント 119, 120 の出口が水平を向いていたため、両ジョイント 119, 120 を連結するホース 121 が図示のように途中で弛み、その弛み部分に研削屑が溜り易いという問題があった。

【0011】又、ジョイント 119 の流路の断面形状が工作機械 101 のクーラント出口の形状に滑らかに連続していないため、図 11 に示すように工作機械 101 のクーラント出口部に堰止め部が生じてその部分に研削屑が溜り易いという問題もあった。このように希土マグネットセパレータ 102 の上流側で研削屑が溜り、この溜った研削屑が一度に希土マグネットセパレータ 102 に導入されると流路 127 が詰まる等の前記と同様の問題が発生する。

【0012】本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする处は、高い捕捉率を確保することができる希土マグネットセパレータとクーラントの循環経路途中で異物の堆積を防いでクーラントの清浄度を高めることができるクーラント浄化システムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 記載の発明は、タンク内で回転駆動されるマグネットドラムの周囲に所定隙間の流路を部分的に形成し、該流路を流れるクーラントに含まれる磁性粒子を前記マグネットドラムで吸着してこれを除去する希土マグネットセパレータにおいて、前記マグネットドラムの直径を 250 mm 以上、幅を 820 mm 以上に設定するとともに、前記流路の隙間を 5～6 mm に設定したことを特徴とする。

【0014】請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記タンクの入口に形成された整流室の底面を前記流路の入口高さに等しい水平面又は流れ方向に所定の下がり勾配を有する傾斜面とするとともに、整流室の平面視形状を流れ方向に向かって広がる台形状としたことを特徴とする。

【0015】請求項 3 記載の発明は、希土マグネットセパレータを含む閉ループ経路を循環して工作機械の加工点の冷却と潤滑に供されるクーラントに含まれる異物を除去してこれを浄化するクーラント浄化システムにおいて、前記工作機械のクーラント出口と前記希土マグネットセパレータのクーラント入口との間に 100 mm 以上の落差を設けるとともに、前記クーラント出口と前記クーラント入口に落差対距離に相当する勾配を有するジョイントを取り付け、両ジョイントをホースで連結したことを特徴とする。

【0016】請求項 4 記載の発明は、請求項 3 記載の発明において、前記工作機械のクーラント出口に取り付けられたジョイントをその断面形状がクーラント出口形状から前記ホースの断面形状まで連続的に変化するテーパ管状に成形したことを特徴とする。

【0017】而して、希土マグネットセパレータにおいては、マグネットドラムの直径が大きい程マグネットドラムの接液面積が増えるために希土マグネットセパレータの捕捉率が上がり、マグネットドラムの幅を広げるとクーラントの流速が下がって捕捉率が上がり、磁石による磁性体の吸引力は距離の 2 乗に反比例して上がるために流路の隙間が小さい程高い捕捉率が得られるが、請求項 1 記載の発明は、これらのことを考慮してマグネットドラムの直径を 250 mm 以上、幅を 820 mm 以上に設定するとともに、流路の隙間を 5～6 mm に設定したため、希土マグネットセパレータに高い捕捉率が確保される。

【0018】請求項 2 記載の発明によれば、希土マグネットセパレータの整流室の底面を流路の入口高さに等しい水平面又は流れ方向に所定の下がり勾配を有する傾斜面とするとともに、整流室の平面視形状を流れ方向に向かって広がる台形状としたため、クーラントは整流室をマグネットドラムに向かってスムーズに流れて途中で淀むことがなく、従って、クーラントに含まれる研削屑等が整流室に溜ることがない。

【0019】請求項 3 記載の発明によれば、工作機械のクーラント出口と希土マグネットセパレータのクーラント入口との間に 100 mm 以上の落差を設けるとともに、前記クーラント出口と前記クーラント入口に落差対距離に相当する勾配を有するジョイントを取り付け、両ジョイントをホースで連結したため、ホースが途中で弛むことがなく、該ホースの途中に研削屑が溜ることがない。

【0020】請求項 4 記載の発明によれば、工作機械のクーラント出口に取り付けられたジョイントをその断面形状がクーラント出口形状からホースの断面形状まで連続的に変化するテーパ管状に成形したため、クーラントに含まれる異物がジョイントをスムーズに通過してホースへと流れ、従来のように工作機械のクーラント出口部に溜ることがない。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0022】先ず、本発明に係る希土マグネットセパレータを含むクーラント浄化システムの構成を図 1 に基づいて概説する。

【0023】図 1 はクーラント浄化システムの構成図であり、本実施の形態に係るクーラント浄化システムは、ワークである歯車 W の歯面を研削仕上するための歯車研削盤 1 の研削部である砥石 G と歯車 W にクーラントを供給してこれを研削部の潤滑と冷却及びベッド B 上に落下した長繊維状の研削屑や付着したゴミ等の清掃に供するとともに、これらに供されたクーラントを浄化する作用を繰り返してクーラントを閉ループを構成する経路中を連続的に循環せしめるものである。

【0024】ところで、クーラントの流れ方向において歯車研削盤1の下流側であって、且つ、歯車研削盤1よりも低い位置には、本発明に係る希土マグネットセパレータ2が配置されており、この希土マグネットセパレータ2の下方には1次タンク3が設置され、該1次タンク3の近傍にはオイルクーラ4を備えた2次タンク5が設置されている。

【0025】上記1次タンク3の下部からは2本のパイプ6、7が導出しており、一方のパイプ6の端部は前記歯車研削盤1のベッドBの上方に開口し、他方のパイプ7はフィルタ装置8に接続されている。そして、一方のパイプ6の途中にはベッド洗浄ポンプ9が設けられており、他方のパイプ7の途中には1次ポンプ10が設けられている。

【0026】ところで、前記1次タンク3には、内部に貯留されているクーラントの表面に浮遊する研削等の異物を除去するためのQポット（浮遊物除去装置）11が設けられており、このQポット11から導出する吸引パイプ12は歯車研削盤1のベッドBの上方に開口している。そして、この吸引パイプ12の途中にはQポットポンプ13が設けられている。

【0027】又、前記2次タンク5の下端部中央から導出するパイプ14は前記歯車研削盤1の砥石Gと歯車Wとの研削点の上方に開口しており、その途中には2次ポンプ15が設けられている。尚、2次タンク5内には攪拌羽根16と下限異常レベルセンサ17が設けられており、その上部から導出するオーバーフローホース18は前記1次タンク3の上方に開口している。

【0028】ここで、図2に歯車研削盤1と希土マグネットセパレータ2との接続部の構成を示すが、歯車研削盤1のクーラント出口と希土マグネットセパレータ2のクーラント入口との間には100mm以上の落差 Δh が設けられている。そして、歯車研削盤1のクーラント出口と希土マグネットセパレータ2のクーラント入口にはジョイント19、20が各々取り付けられており、両ジョイント19、20間にはホース21が連結されている。

【0029】ところで、上記歯車研削盤1側のジョイント19は希土マグネットセパレータ2に向かって落差対距離に相当する勾配（ $\Delta h/L$ ）で下方に傾斜した流路を形成しており、その流路の断面形状は歯車研削盤1のクーラント出口形状（矩形状）から前記ホース21の断面形状（円形）まで連続的に絞られ、該ジョイント19は希土マグネットセパレータ2に向かって先細のテーパ管を構成している。

【0030】これに対して、希土マグネットセパレータ2側のジョイント10は歯車研削盤1（上流）に向かって落差対距離に相当する勾配（ $\Delta h/L$ ）で上方に傾斜して取り付けられている。

【0031】次に、本発明に係る前記希土マグネットセ

パレータ2の構成を図3及び図4に基づいて説明する。尚、図3は希土マグネットセパレータ2の側面図、図4は同平面図である。

【0032】希土マグネットセパレータ2はモータ22によって回転駆動されるマグネットドラム23をタンク24内に有し、該マグネットドラム23の磁力によって大きさ100 μm 以上の研削屑等の磁性粒子を吸着してこれをスクレーパ25によって掻き落として回収容器26（図2参照）に回収するものであって、マグネットドラム23の下部外周には所定隙間 δ の流路27が形成されている。

【0033】そして、上記タンク24の入口部に形成された整流室28の入口の両側には図4に示すように平面視三角状のブロック29が設けられて入口流路はマグネットドラム23に向かって幅広となる平面視台形状に形成されている。又、図3に示すように、整流室28の下部は側面視三角状のブロック30によってデッドスペースが埋められており、整流室28の底面は前記流路27の入口高さに等しい水平面を構成している。尚、整流室28の底面を流路27の入口高さに等しい位置からクーラントの流れ方向に若干下がり勾配を有する傾斜面としても良い。

【0034】次に、以上の構成を有するクーラント浄化システムの作用を説明する。

【0035】2次ポンプ15が駆動されると、2次タンク5内のクーラントはパイプ14を経て歯車研削盤1の砥石Gと歯車Wとの研削点に供給されて研削点の潤滑と冷却に供された後、研削によって発生した綿状の研削屑と共にベッドB上に落下する。

【0036】又、同時にベッド洗浄ポンプ9とQポットポンプ13が駆動されると、1次タンク3内のクーラントはそれぞれパイプ6、12を経て歯車研削盤1のベッドB上に供給され、ベッドBに付着したゴミや落下した研削屑等の異物を洗い流す。

【0037】而して、ベッドB上のクーラントは研削屑等の異物と共に図2に示すホース21を通して希土マグネットセパレータ2に導入される。ここで、前述のように歯車研削盤1のクーラント出口と希土マグネットセパレータ2のクーラント入口との間に100mm以上の落差 Δh が設け、歯車研削盤1のクーラント出口と希土マグネットセパレータ2のクーラント入口に落差対距離に相当する勾配を有するジョイント19、20をそれぞれ取り付け、両ジョイント19、20をホース21で連結したため、ホース21が途中で弛むことがなく、該ホース21の途中に研削屑が溜ることがない。

【0038】又、歯車研削盤1のクーラント出口に取り付けられたジョイント19はその流路の断面形状が歯車研削盤1のクーラント出口形状（矩形状）からホース21の断面形状（円形）まで連続的に絞られ、希土マグネットセパレータ2に向かって先細のテーパ管を構成して

いるため、クーラントに含まれる研削屑がジョイント 19 をスムーズに通過してホース 21 へと流れ、従来のように歯車研削盤 1 のクーラント出口部に溜ることがない。

【0039】以上のようにホース 21 の途中や歯車研削盤 1 のクーラント出口部に研削屑が溜ることがないため、溜った研削屑が一度に希土マグネットセパレータ 2 に導入されることがない。

【0040】又、前述のように希土マグネットセパレータ 2 の整流室 28 の入口流路はマグネットドラム 23 に向かって幅広となる平面視台形状に形成され、整流室 28 の底面は前記流路 27 の入口高さに等しい水平面を構成しているため、クーラントは整流室 28 をマグネットドラム 23 に向かってスムーズに流れて途中で淀むことがなく、従って、クーラントに含まれる研削屑等が整流室 28 に研削屑が溜ることがない。

【0041】従って、整流室 28 に溜った研削屑が一度に流れて流路 27 を詰まらせることがなく、整流室 28 内に研削屑が間欠的に溜るために希土マグネットセパレータ 2 の捕捉率が低下することもない。

【0042】そして、前述のように整流室 28 の底面は流路 27 の入口高さに等しい水平面を構成しているため、整流室 28 のクーラントはマグネットドラム 23 の表面に衝突することなく流路 27 にスムーズに流れ込み、マグネットドラム 23 に吸着された研削屑を脱落させるようなことがなく、このことによって希土マグネットセパレータ 2 に高い捕捉率が確保される。

【0043】以上のようにして希土マグネットセパレータ 2 においては、クーラントに含まれる大きさ $100\mu\text{m}$ 以上の研削屑等の磁性粒子がマグネットドラム 23 の磁力によって荒取りされて回収される。

【0044】ここで、希土マグネットセパレータ 2 におけるマグネットドラム 2 の直径（以下、ドラム径 D と称する）と捕捉率との関係を図 5 に示すが、同図から明らかなようにドラム径 D が大きい程、マグネットドラム 23 の接液面積が増えるために希土マグネットセパレータ 2 の捕捉率が上がる。このことを考慮して、本実施の形態ではマグネットドラム 23 の直径を 258mm とした。

【0045】又、図 6 に流路 27 の隙間 δ が 5mm 、 6mm 、 9mm である場合のマグネットドラム 23 の幅（以下、ドラム幅 B と称する）と捕捉率との関係を示すが、ドラム幅 B を広げるとクーラントの流速が下がって捕捉率が上がるため、何れの隙間 δ の場合もドラム幅 B が広い程高い捕捉率が得られている。

【0046】更に、図 7 にドラム幅 B が 310mm 、 430mm 、 820mm である場合の流路 27 の隙間 δ と捕捉率との関係を示すが、一般に磁石による磁性体の吸引力は距離の 2 乗に反比例して上がるため、ドラム幅 B が同一である場合には隙間 δ が小さい程高い捕捉率が得

られる。但し、隙間 δ が 4mm 以下になると綿状の研削屑が流路 27 に詰まってクーラントをタンク 24 からオーバーフローさせるため、隙間 δ の下限値は 4mm となる。本実施の形態では、隙間 δ を 5mm に設定した。

【0047】又、図 8 にドラム幅 B が 310mm 、 430mm 、 820mm である場合の流路 27 の隙間 δ と希土マグネットセパレータ 2 に流し得るクーラントの最大流量との関係を示すが、同図から明らかなように、ドラム幅 B が同一である場合にはクーラントの最大流量は隙間 δ が小さい程低下し、隙間 δ が同一である場合にはクーラントの最大流量はドラム幅 B が大きい程大きくなる。但し、クーラントの流量としては必要最低流量として $70\text{L}/\text{min}$ が必要であり、本実施の形態のように隙間 δ を 5mm に設定した場合に必要な最低流量として $70\text{L}/\text{min}$ を確保するためには、ドラム幅 B として 820mm 以上が必要であり、本実施の形態ではマグネットドラム 23 の幅を 820mm に設定した。

【0048】以上のように、本実施の形態に係る希土マグネットセパレータ 2 においては、マグネットドラム 23 の直径を 258mm 、幅を 820mm とし、流路 27 の隙間 δ を 5mm に設定した結果、前記効果とも相俟って希土マグネットセパレータ 2 には 90% という高率の捕捉率を確保することができた。

【0049】而して、上述のように希土マグネットセパレータ 2 によって磁性粒子が効率良く除去されたクーラントは 1 次タンク 3 に流入するが、1 次タンク 3 内のクーラント表面に浮遊する異物は Q ポット 11 によって回収され、この異物を含んだクーラントは吸引パイプ 12 を通って歯車研削盤 1 に供給されてベッド B の洗浄に供され、少なくとも歯車研削盤 1 の砥石 G と歯車 W との研削点に供給されることがないため、歯車 W に高い表面品位が確保される。

【0050】尚、1 次タンク 3 内のクーラントは前述のようにパイプ 6 を通ってベッド B に供給されてベッド B の洗浄に供される。

【0051】ところで、1 次タンク 3 内のクーラントは 1 次ポンプ 10 によって吸引されてパイプ 7 を通ってフィルタ装置 8 に送られ、これに含まれる異物がフィルタ装置 8 に内蔵された不図示のバッグフィルタによって中取りされた後、同じくフィルタ装置に内蔵された不図示の深層フィルタによって仕上げ取りされる。

【0052】而して、以上のようにフィルタ装置 8 によって異物が中取り及び仕上げ取りされて浄化されたクーラントはパイプ 31 を通って 2 次タンク 5 に送られ、2 次タンク 5 内のクーラントは前述のように 2 次ポンプ 15 によってパイプ 14 内を圧送されて歯車研削盤 1 に供給され、歯車研削盤 1 の砥石 G と歯車 W との研削点に供給されて研削点の潤滑と冷却に供される。

【0053】以後、クーラントは以上説明したと同様の作用を繰り返し、閉ループ経路を循環する過程で本発明

に係るクーラント浄化システムによって浄化されつつ、連続的に歯車研削盤 1 の砥石 G と歯車 W との研削点の潤滑と冷却及びベッド B の洗浄に供される。

【0054】尚、以上は本発明を特に歯車研削盤のクーラント浄化システム及びこれに含まれる希土マグネットセパレータに対して適用した例について述べたが、本発明は例えば等速ボールジョイントの溝研削、ホーニング、刃具研磨等に供される工作機械のクーラント浄化システムとこれに含まれる希土マグネットセパレータに対しても同様に適用可能であることは勿論である。

【0055】

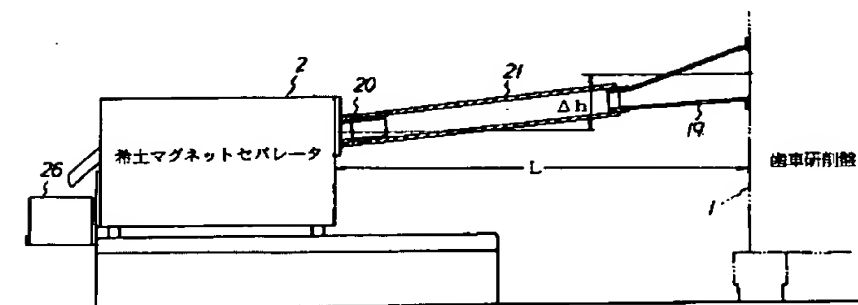
【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、タンク内で回転駆動されるマグネットドラムの周囲に所定隙間の流路を部分的に形成し、該流路を流れるクーラントに含まれる磁性粒子を前記マグネットドラムで吸着してこれを除去する希土マグネットセパレータにおいて、前記マグネットドラムの直径を 250 mm 以上、幅を 820 mm 以上に設定するとともに、前記流路の隙間を 5～6 mm に設定したため、希土マグネットセパレータに高い捕捉率を確保することができるという効果が得られる。

【0056】又、本発明によれば、希土マグネットセパレータを含む閉ループ経路を循環して工作機械の加工点の冷却と潤滑に供されるクーラントに含まれる異物を除去してこれを浄化するクーラント浄化システムにおいて、前記工作機械のクーラント出口と前記希土マグネットセパレータのクーラント入口との間に 100 mm 以上の落差を設けるとともに、前記クーラント出口と前記クーラント入口に落差対距離に相当する勾配を有するジョイントを取り付け、両ジョイントをホースで連結したため、クーラントの循環経路途中での異物の堆積を防いでクーラントの清浄度を高めることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るクーラント浄化システムの構成図

【図 2】



である。

【図 2】歯車研削盤と本発明に係る希土マグネットセパレータとの接続部の構成を示す部分側断面図である。

【図 3】本発明に係る希土マグネットセパレータの側面図である。

【図 4】本発明に係る希土マグネットセパレータの平面図である。

【図 5】希土マグネットセパレータにおけるドラム径と捕捉率との関係を示す図である。

10 【図 6】希土マグネットセパレータにおけるドラム幅と捕捉率との関係を示す図である。

【図 7】希土マグネットセパレータにおける流路隙間と捕捉率との関係を示す図である。

【図 8】希土マグネットセパレータにおける流路隙間とクーラントの最大流量との関係を示す図である。

【図 9】従来の希土マグネットセパレータの側断面図である。

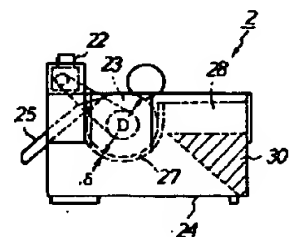
【図 10】従来の希土マグネットセパレータの平面図である。

20 【図 11】歯車研削盤と希土マグネットセパレータとの接続部の従来構成を示す部分側断面図である。

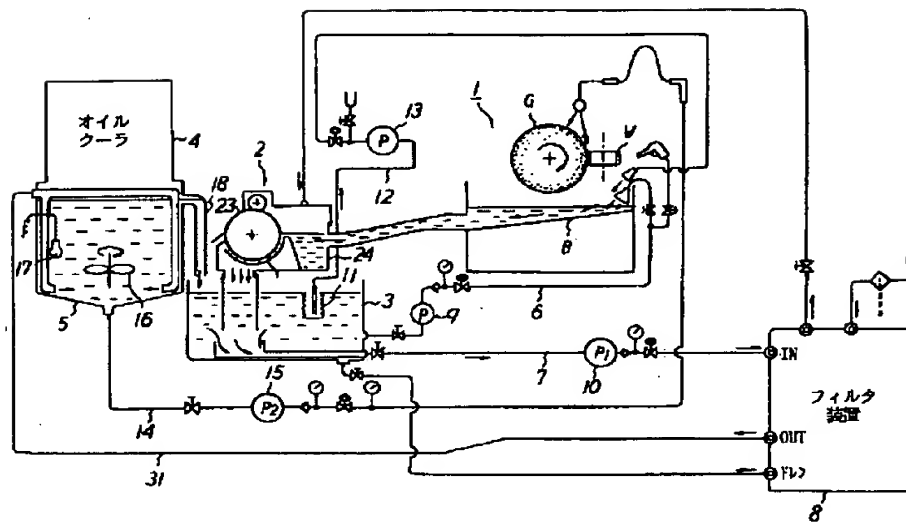
【符号の説明】

1	歯車研削盤（工作機械）
2	希土マグネットセパレータ
19, 20	ジョイント
21	ホース
23	マグネットドラム
24	タンク
27	流路
28	整流室
B	ドラム幅
D	ドラム径
Δh	落差
δ	流路隙間

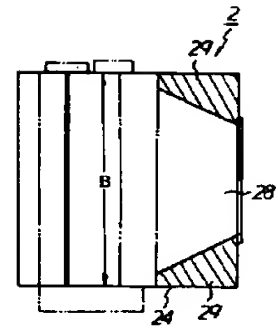
【図 3】



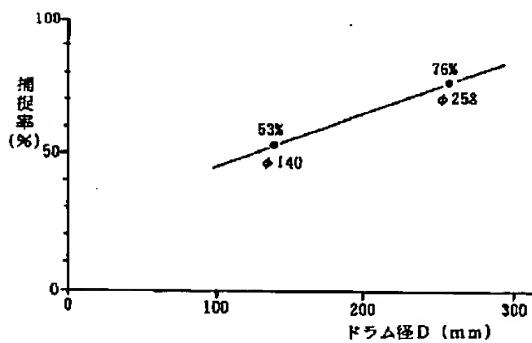
【図1】



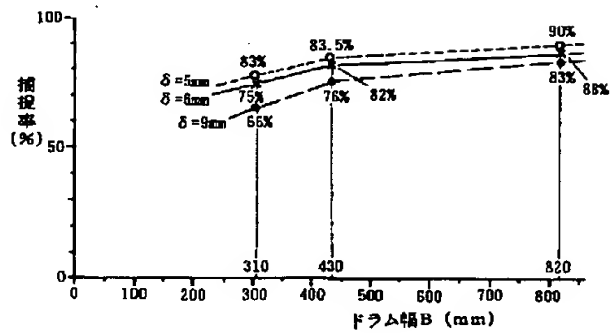
【図4】



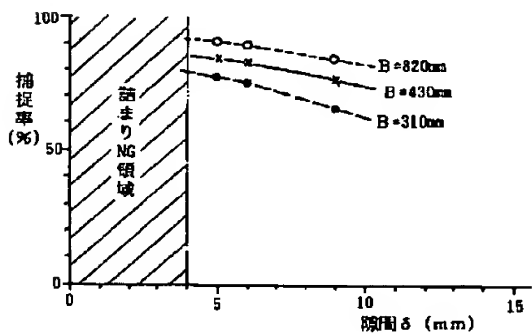
【図5】



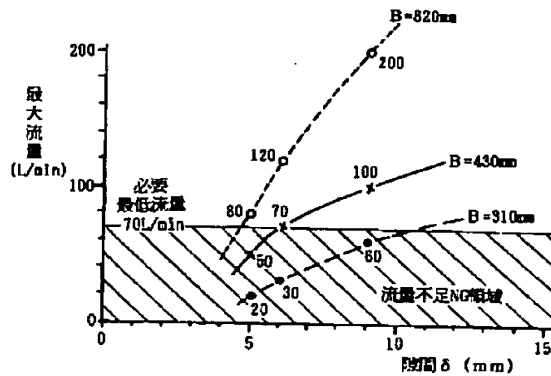
【図6】



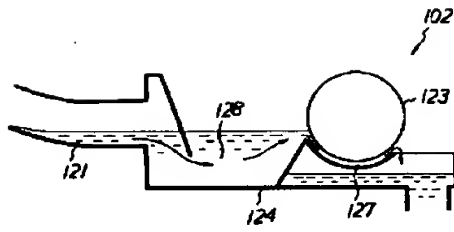
【図7】



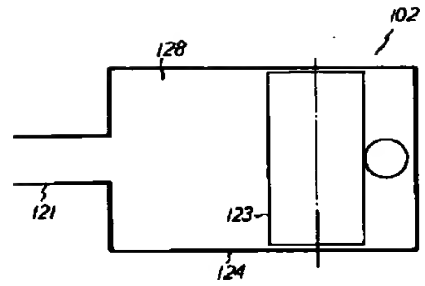
【図8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

